

## (12) PATENT EARLY DISCLOSURE GAZETTE (A)

(19) Patent Office of Japan

(11) Utility Model Application No. 10-84834

(43) Disclosure Filing Date: 4/7/1998

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

Industry

A01M 1/00

E04B 1/72

G08B 1/08

21/00

F-1

A01M 1/00 Q

E04B 1/72

G08B 1/08

21/00 A

Claims for Examination: Yes; Number of Claims: 6 OL (5 Total Pages)

(21) Application No.: 8-241697

(71) Applicant: 000133445

Duskin K.K.

(22) Filing Date: 9/12/1996

1-33 Toyotsu-cho, Suita-shi  
Osaka

(72) Inventor: Koji Chiba

Duskin K.K.

1-33 Toyotsu-cho, Suita-shi  
Osaka

(72) Inventor: Yoshiaki Takami

Duskin K.K.

1-33 Toyotsu-cho, Suita-shi  
Osaka

(72) Inventor: Ryohei Yamaoka

1 Kitashirakawakamiike-cho  
Sakyo-ku, Kyoto(74) Representative: Shigeru Aoyama  
Patent Attorney

(and 1 other)

(54) [Invention] Termite Detector

(57) [Abstract]

[Purpose] To develop a low-price, long-life device for detecting damage resulting from termite infestation of a building, which regularly monitors the area prior to and after the infestation, displays a warning, and is not effected by the presence of other living organisms.

[Measures Taken to Address the Purpose] Providing a termite detector with a sensor member consisting of base board which termites like to burrow into impregnated with printed wiring, a detection member that detects the presence of termites when termite burrowing disconnects the wiring of the sensor member, and a warning display member that outputs a termite detection signal.

# [Claims]

What is claimed is:

[Claim 1] A termite detector with a sensor member consisting of base board which termites like to burrow into impregnated with printed wiring, a detection member that detects the presence of termites when termite burrowing disconnects the wiring of the sensor member, and a warning display member that outputs a termite detection signal.

[Claim 2] The termite detector of Claim 1 in which the sensor member consists of numerous wired base boards, the detection member detects one or multiple disconnections, and the warning display member outputs a warning for one or multiple disconnections.

[Claim 3] The termite detector of Claims 1 and 2 in which the printed wiring board is a block, sheet or film mold imprinted with electrically conductive ink.

[Claim 4] The termite detector of Claim 3 in which the printed wiring board block, sheet or film mold is cast from a resin or foam which termites like to burrow into.

[Claim 5] The termite detector of Claims 1 through 4 in which the wiring surface, both surfaces or circumference of the printed wiring board is supported by one or multiple layered materials liked by termites such as a poor water-absorbing resin block, sheet or film.

[Claim 6] The termite detector of Claims 1 through 5 in which the sensor member sensor side surface is equipped with a removable cover.

## [Detailed Description]

[0001]

[Related Technical Field] The present invention is a simple detection device that protects wooden portions of buildings from termite damage by regularly monitoring the infestation of termites in the building and warning the person monitoring the detector. The present invention issues a detector warning signal to the monitoring person in a timely manner to enable the effective elimination of termites.

[0002]

[Prior Art] In the past an inspector had to examine the state of damage below and above the floor to determine whether or not termites had infested a building. The building owner or neighbor usually had to first discover the winged ants or termites, and by this time the damage had already been done. Another inspection method targets the sub-floor which termites like to eat, where a piece of wood is placed and checked periodically for termite damage. These regular inspections are expensive and involved, are practically useless in forecasting termite damage, and are often left unattended for extended periods leading to termite infestation. Recently a termite warning device has been developed which opens holes in a cellulose material and outputs a warning signal when the ultrasound wave or infrared ray between the emitter and receptor is intercepted by termite activity (Patent Early Disclosure No.: 8-9860). This type of device cuts down on the abovementioned required manpower but is still expensive since it requires numerous sensors throughout the building. It also creates false alarms when organisms other than termites enter the detection holes. Also, cellulose is thought to be broken down by micro-organisms over extended periods of time.

[0003]

[Issues Addressed by the Present Invention] The chance discovery of winged ants or termites in the examination of home termite infestation is ineffective. Inspections

conducted by exterminators above and below the floor are complicated and from a manpower and expense standpoint impractical. Placing wooden pieces under the floor and in the ground is also expensive and requires extensive manpower. The present invention which resolves these issues is a warning device that regularly monitors for termite damage prior to and following the infestation of termites, hardly influenced by other living organisms, inexpensive and maintains its functions over the long-term.

[0004]

[Measures Taken to Resolve Issues] The invention of Claim 1 is a termite detector with a sensor member consisting of base board which termites like to damage impregnated with printed wiring, a detection member that detects the presence of termites through a the termite damage disconnecting the wiring of the sensor member, and a warning display member that outputs a termite detection signal. The invention of Claim 2 is the termite detector of Claim 1 in which the sensor member consists of numerous wired base boards, the detection member detects one or many disconnections, and the warning display member outputs and warning for one or multiple disconnections. The invention of Claim 3 is the termite detector of Claims 1 and 2 in which the printed wiring board is a block, sheet or film mold imprinted with electrically conductive ink. The invention of Claim 4 is the termite detector of Claim 3 in which the printed wiring board block, sheet or film mold is cast from a resin or foam termites like to burrow into. The invention of Claim 5 is termite detector of Claims 1 through 4 in which the wiring surface, both surfaces or circumference of the printed wiring board is supported by one or multiple layered materials liked by termites such as a poor water-absorbing resin block, sheet or film. And the invention of Claim 6 is termite detector of Claims 1 through 5 in which the sensor member sensor side surface is equipped with a removable cover.

[0005]

[Example] Fig. 1 is a prospective view of a sensor section embodiment A (A1) for the present invention, with a regular small electrical current flowing through lead wire 1 connected to narrow printed wiring 3 of printed wiring board 2 created from a material liked by termites. Board front surface support member 4 and board back surface support member 5 created from materials liked by termites are attached with adhesive to the front and back surfaces of board 2, and the bottom surface of the board 2 and both support members 4 and 5 (sensor section A1) are connected to the soil surface or part of the building. 7 is a resin board cover that opens below the sensor section A1, which is fixed to the center section of the bottom edge of sensor section A1 with a holder (not shown). Thus the bottom edge opening of cover 7 is the termite entrance path through which the termites enter from the soil or building.

[0006] Sensor section A which may be a multiple embodiment (for example A1 through A4) as shown in Fig. 2 depending on the location of its actual placement, is correspondingly connected to detector outputs B1 through B4, and when the printed wiring circuit 3 (Fig. 1) is disconnected by termite activity the corresponding detector output detects the interception of electrical flow and generates a signal. Each detector output is connected to corresponding warning display members C1 through C4, and the warning display member may, for example, light up to warn of a detection when the detector output supplies a signal.

[0007] As explained using the drawings, the present invention accomplishes the previously stated purpose using a termite detector consisting of a sensor section A made

up of a base board 2 impregnated with printed wiring 3, a detection output member B that detects the presence of termites through termite activity disconnecting wiring 3, and a warning display member C that uses the signal emitted by the detection output member to display the detection of termites.

[0008] A detailed description of sensor section A of the present invention is as follows. The termite detection method of the present invention calls for a printed wiring board made from a material liked by termites. Wood and cellulose, which are known termite food sources, may be used as this material, in addition it is known that termites burrow in synthetic resins such as foaming resin molds, especially polystyrene foam, polyethylene foam, urethane foam and phenol foam (Early Patent Disclosure Nos. 63-152648, 63-264670 and 6-10276) even though these materials are not a source of termite food. The surface of these foaming materials is generally too rough to place printed wiring on, however it is actually possible to smoothen the surface sufficient to accommodate the printed wiring while retaining the characteristics needed for termite burrowing. The shape of the foaming mold used as the base board for the printed wiring can be adapted to actual sensor shapes such as blocks and sheets. A resin may be used as the printed wiring base board but it must be soft enough to accommodate termite burrowing. In block and sheet shapes there are plasticity type vinyl chloride, polyethylene, polypropylene, synthetic rubber, hydrogenated styrene copolymers, etc. Each resin film can be used as the printed wiring base board at a thickness of 5 to 100  $\mu\text{m}$ .

[0009] In constructing the printed wiring base board 2, electrically conductive inks such as carbon black ink or silver paste ink are used as materials in the printed wiring 3, and the surfaces of the abovementioned materials may be imprinted with the wiring pattern. The wiring on the base should be placed as close together as possible so that termite burrows cut through the wiring, however based on technical simplicity and practicality, the width of the wiring should be between 0.1 to 2 mm, with 0.2 to 0.5 mm ideal, and the spacing between the wiring should be between 0.1 to 2 mm, with 0.2 to 1 mm ideal. The surface area of the base board can be between 1  $\text{cm}^2$  and 1  $\text{m}^2$ , with 4 to 50  $\text{cm}^2$  ideal for ease of use and practicality. The wiring pattern should have beginning and end terminals on each end, with close placement in the fixed range increasing the effectiveness of termite detection.

[0010] It is best to protect the side of the printed wiring board 2 impregnated with the wiring 3 using a non-permeable low absorption cover to simplify handling and prevent shorts caused by contact with organisms other than termites, physical damage, or water. Materials for the cover are resin blocks, sheets or films, including foaming resin molds such as polystyrene foam, polyethylene foam, urethane foam and phenol foam (Early Patent Disclosure Nos. 63-152648, 63-264670 and 6-10276) and synthetic resins such as plasticity type vinyl chloride, polyethylene, polypropylene, synthetic rubber, hydrogenated styrene copolymers, with film at a thickness of 5 to 100  $\mu\text{m}$ , and blocks and sheets between 1 mm and 5 cm with 2 mm to 2 cm the optimal size.

[0011] It is best to support the non-wired back side of the printed wiring board with one or numerous layers of termite liked resin blocks, sheets or films in order to ease burrowing into the backside of printed wiring board and add strength in handling. Foaming resin molds such as polystyrene foam, polyethylene foam, urethane foam and phenol foam, and synthetic resins such as plasticity type vinyl chloride, polyethylene, polypropylene, synthetic rubber, hydrogenated styrene copolymers may be used in sheets

with the thickness of 5 to 100  $\mu\text{m}$ . These materials may be layered or compounded. The exterior shape of these materials is arbitrary, and dimples may be added in an appropriate density. Various chemicals and drugs may be added to the resin block, sheet or film used as a material for the printed wiring board and its support member. The effectiveness of the termite detection can be increased by adding the synthetic termite attracting agent diethylene glycol monobutyl ethyl or a natural termite attracting agent extracted from termite nests to the abovementioned materials.

[0012] The sensor section is made up of printed wiring board(s), with one sensor section capable of being structured from numerous aligned boards. When aligning numerous boards in appropriate spacing, since termites rapidly proceed from one board to the next, false warnings caused by non-termite wiring disconnections in a single board can be minimized by using two boards and setting the detector to output a warning signal only after the second wiring has been disconnected. Boards should be spaced between 0.2 mm and 1 cm since too close a spacing causes the boards to interfere with each other and too wide a spacing requires too much time for the termites to disconnect the second wiring.

[0013] When placing sensors to detect termites in a house it is best to place the sensors under the floor and on the soil around areas easily infested by termites such as the kitchen, the bathroom and around the toilet. In this case it is best to place one side of the sensor in contact with the soil surface, and cover the other surface with resin or metal cover 7 to prevent physical damage and damage from other living organisms. When termite infestation is detected, fix the sensor in place on wood or in the spaces around the wood where termite damage occurs most often. It is best to cover the rest of the sensor with a resin or metal cover.

[0014] The detector output member B detects disconnected wiring by finding interruptions in the small electrical current flowing into the printed wiring. When the sensor section is made up of multiple printed wiring boards, numerous electrical flow interruptions must be detected. The detector output member and sensor section are connected by lead wires. The small electric current may be generated using a battery or an electrical outlet in the home.

[0015] The warning display member C receives the signal from the detector output and displays the disconnection to the monitoring persons as one of or a combination of sounds such as a buzzer or chime, light up displays showing colored lights, numbers, codes, or letters, or printed the results when the sensor section consists of a single printed wiring board. When the sensor section consists of two or more printed wiring boards it is set to emit the abovementioned displays only after receiving two disconnection signals. The detector output member and warning display member may be placed within the same device.

[0016] (Effects) A sensor is placed on the soil surface under the floor of the kitchen, bathroom or toilet where termite infestation is most likely to occur, or on the wood or between the wood of easily infested areas, and when termites infiltrate and cause a disconnection in the printed wiring board that makes up the sensor, the detector output member detects the disconnection and the warning display member lets the monitoring person know of the disconnection in an appropriate display manner. If the sensor consists of two or more printed wiring boards, the device is set to issue a warning display after multiple disconnections have been detected. The sensor sections are protected from

water and moisture, and maintain long-term capabilities since they will not be broken down by microorganisms.

[0017] (Reference Example) A zigzag pattern printed wiring is imprinted on the smoothened surface of a Styrofoam sheet (4 cm X 4 cm, 3 mm thick) using silver paste ink (wire width 0.5 mm, wire spacing 0.5 mm). Pieces of insulation-use Styrofoam (4 cm X 4 cm, 5 mm thick) are attached to both sides of the printed wiring using a regular hobby adhesive. The Styrofoam test piece is layered in wood (red pine 4 cm X 4 cm, 1.5 mm thick) or paper to a block 4 cm X 4 cm, 1.5 mm thick, placed in a 10 cm X 15 cm X 3 cm clear plastic box, induced with fifty termites (at a ratio of 9 workers to 1 warrior) and placed in a dark place at 25 C°. The bottom of the plastic box is strengthened with a 2 cm thick layer of plaster, a hole (approximately 3 cm in diameter) is drilled in the bottom, and the box is placed on wetted paper or non woven cloth to maintain the proper humidity inside the box. Two weeks later none of the termites had died and had infested only the Styrofoam test piece, with Styrofoam dust scattered all around. The wiring surface of the test piece surface had 1mm wide and 1 cm long shaving taken out of the wiring pattern and diameter 1 to 8 mm round and oval shaped burrows in 2 to 3 areas, with the wiring disconnected in numerous places.

[0018]

[Results] The termite detector of the present invention allows the detection of termites prior to and following infestation using a simple inexpensive device that works over the long-term. The shape of the sensor is unlimited since its printed wiring boards are made from resins and foaming molds liked by termites. By maintaining the printed circuit board using block, sheet or film resins or foam molds, the detector maintains its function over the long-term since it does not receive the effects of water, microorganisms or other surrounding elements. False warnings set off by organisms other than termites can be reduced by incorporating multiple printed wiring boards in the sensor section. The device can be powered by battery by reducing the amount of electric consumption, making electrical outlets unnecessary and allowing free placement.

[Brief Description of Drawings]

[Fig. 1] Perspective view of the sensor section.

[Fig. 2] Block diagram drawing of the termite detector.

[Identified Parts]

- 1      Lead Wire
- 2      Printed Wiring Board
- 3      Printed Wiring
- 4      Board Front Surface Support Member
- 5      Board Back Surface Support Member
- A      Sensor Section
- B      Detector Output Member
- C      Warning Display Member

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-84834

(43) 公開日 平成10年(1998)4月7日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

A 01 M 1/00

A 01 M 1/00

Q

E 04 B 1/72

E 04 B 1/72

G 08 B 1/08

G 08 B 1/08

21/00

21/00

A

審査請求 有 請求項の数6 OL (全5頁)

(21) 出願番号

特願平8-241697

(22) 出願日

平成8年(1996)9月12日

(71) 出願人 000193445

株式会社ダスキン

大阪府吹田市豊津町1番33号

(72) 発明者 千葉 弘二

大阪府吹田市豊津町1番33号 株式会社ダ

スキン内

(72) 発明者 高見 正明

大阪府吹田市豊津町1番33号 株式会社ダ

スキン内

(72) 発明者 山岡 亮平

京都府京都市左京区北白川上池田町1

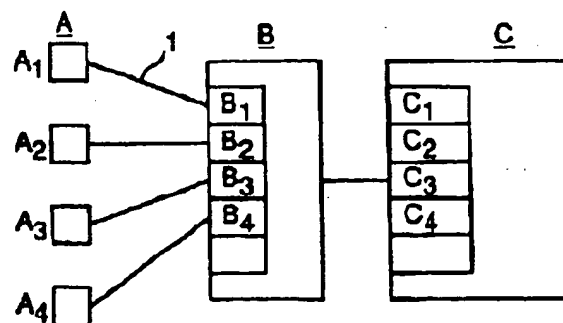
(74) 代理人 弁理士 青山 稔 (外1名)

(54) 【発明の名称】 シロアリ検知機

(57) 【要約】

【課題】 家屋に侵入して被害を及ぼすシロアリを侵入前および侵入後であっても常時検知し、警報を表現する装置であって、他の生き物や物体に影響されにくく、安価でかつ長期間にわたって性能を維持できる装置を開発することである。

【解決手段】 プリント配線を施したシロアリが好んで穿孔侵入する基板よりなるセンサー部分と、センサー部分へのシロアリの穿孔侵入によって配線が断線することによりシロアリの侵入を検出する検出部と、検出部からの信号によってシロアリの検出を表現する警報表現部よりなるシロアリ検知機である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリント配線を施したシロアリが好んで穿孔侵入する基板よりなるセンサー部分と、センサー部分へのシロアリの穿孔侵入によって配線が断線することによりシロアリの侵入を検出する検出部と、検出部からの信号によってシロアリの検出を表現する警報表現部よりなるシロアリ検知機。

【請求項2】 センサー部分が複数の配線基板からなり、検出部が1または複数の断線を検出し、警報表現部が1または複数の断線が起こった場合に警報を表現する請求項1に記載のシロアリ検知機。

【請求項3】 プリント配線基板がブロック、シート、あるいはフィルム状成型物上に導電性インクで印刷されたものよりなる請求項1または2に記載のシロアリ検知機。

【請求項4】 プリント配線基板のブロック、シート、あるいはフィルム状成型物がシロアリによって好んで穿孔侵入される樹脂、発泡性成型体よりなる成型体である請求項3に記載のシロアリ検知機。

【請求項5】 プリント配線基板のプリント配線側の面あるいは両面、あるいは周囲が吸水性の乏しい樹脂ブロック、シート、フィルムなどシロアリによって好んで穿孔侵入される材料の一つあるいは複数の組み合わせにより支持されてなる請求項1ないし4のいずれかに記載のシロアリ検知機。

【請求項6】 センサー部分にシロアリを検知する側の面を除き覆いが施されている請求項1ないし5のいずれかに記載のシロアリ検知機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は家屋の木質部分をシロアリの侵食から守るために、家屋に侵入するシロアリおよび侵入したシロアリを常時検知し、観察者に知らせる簡便なシロアリ検知機に関する。本発明のシロアリ検知機からの警報表現により観察者はタイミング良くかつ効率的なシロアリの防除を行うことができる。

## 【0002】

【従来の技術】従来シロアリが家屋に侵入しているかどうかは、調査員が床上や床下の家屋の破壊状況を調査したり、家屋の持ち主や近隣の人が偶然羽蟻やシロアリを発見したりした時に初めて明らかになり、発見された時にはほとんどの場合がシロアリの被害を受けているのが常であった。また、シロアリが床下の廃材を好んで食べることより、木材片を床下に入れたり、家屋周辺の地面に埋め込んだりして、それらを定期的に取り出しシロアリによる侵食の有無を調査することも行われている。この場合においても頻繁な定期的調査は労力と費用を要し、現実的にはシロアリの侵入を予め検知する事にはほとんど役立っておらず、長期の放置の間にシロアリが侵入してしまう例が多かった。最近、セルローズを材料と

する部材に穴を開けて、そこに侵入するシロアリを発信部と受信部間の赤外線や超音波が遮断されることにより検出し、警報を表示する装置がシロアリ警報装置として報告されている(特開平8-9860)。このような装置では上記の労力は低減されると思われるが、センサー部分は1家屋に複数個必要であることより費用が高くなる欠点を有する。また、シロアリ以外の生き物や物体が穴に侵入することもあり、誤報の原因となる。さらに、セルローズを材料にしていることより、長期間の内には微生物による分解が起こる事が考えられる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】家屋にシロアリが侵入したかどうかの調査のために、羽蟻やシロアリを発見することは偶然性が大きく実際には期待できない。調査員が頻繁に家屋の床上や床下を調査することは労力と費用の面から現実には不可能である。また、木材片を家屋の床下に置いたり地面に埋め込むことに関しても、頻繁な定期的調査は労力と費用を要する。本発明が解決しようとする課題は、家屋に侵入して被害を及ぼすシロアリを侵入前および侵入後であっても常時検知し、警報を表現する装置であって、他の生き物や物体に影響されにくく、安価でかつ長期間にわたって性能を維持できる装置を開発することである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、プリント配線を施したシロアリが好んで穿孔侵入する基板よりなるセンサー部分と、センサー部分へのシロアリの穿孔侵入によって配線が断線することによりシロアリの侵入を検出する検出部と、検出部からの信号によってシロアリの検出を表現する警報表現部よりなるシロアリ検知機である。請求項2の発明は、センサー部分が複数の配線基板からなり、検出部が1または複数の断線を検出し、警報表現部が1または複数の断線が起こった場合に警報を表現する請求項1に記載のシロアリ検知機である。請求項3の発明は、プリント配線基板がブロック、シート、あるいはフィルム状成型物上に導電性インクで印刷されたものよりなる請求項1または2に記載のシロアリ検知機である。請求項4の発明は、プリント配線基板のブロック、シート、あるいはフィルム状成型物がシロアリによって好んで穿孔侵入される樹脂、発泡性成型体よりなる成型体である請求項3に記載のシロアリ検知機である。請求項5の発明は、プリント配線基板のプリント配線側の面あるいは両面、あるいは周囲が吸水性の乏しい樹脂ブロック、シート、フィルムなどシロアリによって好んで穿孔侵入される材料の一つあるいは複数の組み合わせにより支持されてなる請求項1ないし4のいずれかに記載のシロアリ検知機である。請求項6の発明は、センサー部分にシロアリを検知する側の面を除き覆いが施されている請求項1ないし5のいずれかに記載のシロアリ検知機である。



## 【0005】

【発明の実施の形態】図1は本発明によるセンサー部分A(A1)の例示のための斜視略図で、リード線1はシロアリが好んで穿孔侵入する材質のプリント配線基板2の表面に印刷された細いプリント配線3に接続して常時微弱な電流が流されている。基板2の表面側と裏面側にはシロアリが好んで穿孔侵入する材質の基板表面支持体4と基板裏面支持体5が同材質の接着剤で接着され、基板2と両支持体4、5(センサー部分A1)の下面は土面6上あるいは建造物の一部に接している。7はセンサー部分A1の下開きの樹脂板製の覆いで、図示されていないホルダーによりセンサー部分A1を下端中央部に保持している。従って覆い7の下端開口がシロアリ侵入路8となり、シロアリは土あるいは建造物の中から覆い7内に侵入する。

【0006】センサー部分Aは実際には設置場所に応じて図2のように複数個(例えばA1~A4)あり、夫々対応する検出部B1~B4に接続し、プリント配線3(図1)がシロアリにより切断された場合に対応する検出部がそのことを電流の遮断により検出して信号を発するようになっている。各検出部B1~B4は対応する警報表現部C1~C4に接続し、検出部から信号の供給された警報表現部が例えば点滅してシロアリ検出とその場所を警報する。

【0007】図面により説明したように、本発明によれば、前記の課題(目的)は、プリント配線3を施した基板2よりなるセンサー部分Aと、センサー部分へのシロアリの穿孔侵入によって配線3が断線することでシロアリの侵入を検出する検出部Bと、検出部からの信号によってシロアリの検出を表現する警報表現部Cよりなるシロアリ検知機によって完成される。

【0008】本発明のセンサー部分Aについて以下に詳細に説明する。プリント配線基板2は本発明のシロアリの検知方法によればシロアリが好んで穿孔侵入できる材料でなければならない。そのような材料として、木材やセルロース成型体などシロアリの餌になるものが挙げられるが、合成樹脂の中でも特に発泡ポリスチレン、発泡ポリエチレン、ウレタンフォーム、発泡フェノール樹脂(特開昭63-152648、特開昭63-264670、特公平6-10276)などの発泡性樹脂成型体は、シロアリの餌にはならないにもかかわらず、シロアリが好んで穴を開けることが知られている。これら発泡性の成型体の表面はプリント配線を施すには一般的に粗であるが、シロアリの穿孔性を残してプリント配線を施せるほどの表面平滑性を得ることは現実的に可能である。プリント配線の基板となる発泡性成型体の形状はブロック状、シート状など実際のセンサーの形状に合わせて選択できる。一方、プリント配線の基板として樹脂状のものをを用いることができるが、シロアリの穿孔が可能なのはある程度の柔らかさを持つ必要がある。そのよ

うなものとしてブロックやシート状のものでは、可塑性を有する塩化ビニール、ポリエチレン、ポリプロピレン、合成ゴム、水素添加スチレン共重合体などを挙げることができる。また、厚さ $5\mu\text{m}$ ~ $100\mu\text{m}$ 程度の各種樹脂フィルムもプリント配線の基板として用いることができる。

【0009】プリント配線基板2の作成は、プリント配線3の材質としてカーボンブラックインクや銀ペーストインクなど導電性を有するインクを使用し、上記の材料の表面に配線パターンを印刷する方法によって行うことができる。基板の配線は、シロアリの穿孔を的確に断線に結び付けるために、配線の幅と線と線の間隔はできるだけ狭い方がよいが、技術的な簡便性と実用性から、配線の幅は $0.1\sim 2\text{mm}$ 程度、好ましくは $0.2\sim 0.5\text{mm}$ 程度がよく、配線の間隔は $0.1\sim 2\text{mm}$ 程度、好ましくは $0.2\sim 1\text{mm}$ 程度がよい。基板の面積は、 $1\text{cm}^2\sim 1\text{m}^2$ 程度が考えられるが、取り扱いの容易さや実用性から $4\text{cm}^2\sim 50\text{cm}^2$ 程度が好ましい。配線のパターンは、両端に始点と終点の2つの端子を持ち、その間をどのようなパターンで連結してもよいが、定められた範囲をできるだけ密に配線する方がシロアリの検出確率を高めることができる。

【0010】プリント配線基板2のプリント配線3が施されている側はシロアリ以外の生物の接触や物理的な障害、水によるショートなどを防止するためおよび取り扱いの簡便さより、水を通さず吸湿性の少ない材料で覆い、基板を支持することが好ましい。そのような材料としてシロアリによって好んで穿孔される樹脂ブロック、シート、フィルムなどが考えられ、発泡ポリスチレン、発泡ポリエチレン、ウレタンフォーム、発泡フェノール樹脂(特開昭63-152648、特開昭63-264670、特公平6-10276)などの発泡性樹脂成型体、可塑性を有する塩化ビニール、ポリエチレン、ポリプロピレン、合成ゴム、水素添加スチレン共重合体などの合成樹脂、厚さ $5\mu\text{m}$ ~ $100\mu\text{m}$ 程度の各種樹脂フィルムなどを用いることができる。またこれら材料を積層したり複合して用いることもできる。これら材料の外側の形状は任意であり、ディンプルなどを適当な密度に付加することもできる。最も好ましい材料として発泡樹脂成型体を挙げることができる。これらの支持体4の厚さは基板が外部と遮断される程度あればよく、フィルム状のものではフィルムの厚さ $5\mu\text{m}$ ~ $100\mu\text{m}$ 程度であり、ブロック状あるいはシート状であれば $1\text{mm}\sim 5\text{cm}$ 程度、好ましくは $2\text{mm}\sim 2\text{cm}$ 程度である。

【0011】さらに、取り扱い上の強度を与えるためおよびシロアリのプリント配線基板への裏面からの穿孔侵入を容易にするために、プリント配線基板のプリント配線が施されていない側をシロアリが好んで穿孔侵入できる樹脂ブロック、シート、フィルムなどの材料の一つあるいは複数の組み合わせによって支持されていてもよ

い。発泡ポリスチレン、発泡ポリエチレン、ウレタンフォーム、発泡フェノール樹脂などの発泡性樹脂成型体、可塑性を有する塩化ビニール、ポリエチレン、ポリプロピレン、合成ゴム、水素添加スチレン共重合体などの合成樹脂、厚さ5 $\mu$ m~100 $\mu$ m程度の各種樹脂フィルムなどを用いることができる。またこれら材料を積層したり複合して用いることもできる。これら材料の外面の形状は任意であり、ディンプルなどを適当な密度に付加することもできる。プリント配線基板およびその支持のために用いられる樹脂ブロック、シート、フィルムには各種の薬剤や試薬を添加する事ができる。例えばシロアリ誘因活性を持つジエチレングリコールモノブチルエーテルのような合成化合物あるいはシロアリの巣から抽出された天然のシロアリ誘因物質などを上記の材料に添加することにより、より効率よくシロア리를検知することができる。

【0012】センサー部分はプリント配線基板よりなるが、1つのセンサー部分に複数の基板を例えば並列に設置することができる。複数の基板が適当な間隔で並列に配置されている場合、シロアリは第一の基板に穿孔侵入した後短期間のうちに第二の基板にも穿孔侵入するので、例えば2個の基板を設置し、2つの断線を検出した場合に初めて警報を表現するようにしておけば、1つの断線を検出して警報を表現するより、シロアリ以外の原因によって断線した場合の誤警報を少なくすることができる。基板間の間隔は、0.2mm~1cm程度がよく、狭すぎると基板同士の相互作用が心配されるし、広すぎると第一の断線から第二の断線までに長時間必要となる。

【0013】センサーの設置場所は家屋に侵入するシロア리를検出する場合には、最も侵入機会が多い台所、風呂場、トイレなどの床下の土面が好ましい。その際、センサーの1つの面は土面に接するように置かれ、他面は物理的あるいは他の生き物による傷害を防ぐために適当な樹脂あるいは金属の覆い7で覆われることが望ましい。一方、侵入したシロア리를検出する場合には、シロアリの被害が最も起こり易い場所の木材やその空隙にセンサーを設置、固定する。センサーのその他の部分は適当な樹脂あるいは金属で覆われていることが望ましい。

【0014】検出部Bは、プリント配線に流されている微弱電流の中断を検出して、配線の断線を検知する。センサー部分が複数のプリント配線基板を持つ場合、複数の配線の微弱電流中断が検出できなければならない。検出部とセンサー部はリード線などで連結されている。微弱電流の発生はバッテリーや家庭のコンセントからの電源によって行うことができる。

【0015】警報表現部Cは検出部からの信号を受けて、センサー部分のプリント配線基板が1つの場合は、ブザーやチャイムなどのような音響、発色ランプのような発光、数字、記号、文字、あるいは色パネルなどの表示、あるいは記録用紙などへの印字などから選ばれた1

つあるいは複数の方法で観察者に断線があったことを表現する。センサー部分のプリント配線基板が2つ以上の場合は、2つ以上の断線信号を受けて初めて上記のような表現を行うように設定できる。検出部と警報表現部は同一の装置内に置かれてもよい。

【0016】(作用)最もシロアリの侵入機会が多い台所、風呂場、トイレなどの床下の土面や、シロアリの被害が最も起こり易い場所の木材やその空隙にセンサーが設置され、そこでシロアリがセンサーの構成物であるプリント配線基板を穿孔侵入してプリント配線を切断すると、検出部で断線が検知され、警報表示部では断線が起こったことを適当な表現方法で観察者に知らせる。センサーを構成する基板の数が2以上であれば、複数の断線が検出されてから警報表現を行うよう設定できる。また、センサー部分は水、湿気などから保護されており、微生物などによって分解されることなく長期にわたって機能を保持する。

【0017】(参考例)食品トレイ用発泡スチロールシート(4cm×4cm、厚さ3mm)の平滑な表面の全面に、銀ペーストインクを用いて(線幅0.5mm、線間隔0.5mm)ジグザグパターンのプリント配線を印刷した。このプリント配線基板の両面に断熱材用発泡スチロール(4cm×4cm、厚さ5mm)を市販工作用接着剤を用いて貼り付けた。この発泡スチロール製テストピース、木材片(赤松、4cm×4cm×1.5cm)および伊紙を積層して4cm×4cm×1.5cm程度の形状にしたブロックを10cm×15cm×3cmのプラスチック製透明箱に設置し、イエシロアリ(職アリと兵隊アリの比率は約9:1)50匹を投入し、25℃の暗所に放置した。プラスチック製箱の底面は厚さ2mm程度の石膏で固められ、底部の孔(直径約3cm)を通じて外部と連絡しており、木を含んだ伊紙あるいは不織布の上に置くことにより、箱内に適度な湿度をもたらすようになっている。2週間後、死亡したシロアリはなく、発泡スチロール製テストピースのみにシロアリの侵入が見られ、その周辺にはシロアリによって削られたスチロール樹脂の粉末が所々にまとめられた状態で散見された。テストピースのプリント配線を施した表面には幅1mm、長さ1cm程度の線状の削り跡や直径1~8mm程度の円形から楕円形の削り跡が2~3箇所見られ、配線は該所で切断されていた。

【0018】

【発明の効果】本発明のシロアリ検出機によれば、シロアリが家屋に侵入する前および侵入した後においても安価な装置で簡単に、長期にわたってシロア리를検出することができる。さらに、センサー部分の構成物であるプリント配線基板がシロアリが好んで穿孔侵入する樹脂や発泡成型体を材料にしているのでセンサーの形状に自由度を持つ。また、プリント配線基板を樹脂や発泡成型体のブロック、シート、およびフィルムなどで覆い、支持することにより、水や微生物、その他環境からの影響を

7  
 受けることなく長期にわたって機能を保持できる。センサー部分のプリント配線基板を複数個にすることにより、シロアリ以外のものが原因となる誤警報をより少なくすることができる。電力消費を極力押さえることにより、バッテリー稼動が可能である。そのため電源コンセントが不要となり、設置のための場所を選ばない。

【図面の簡単な説明】

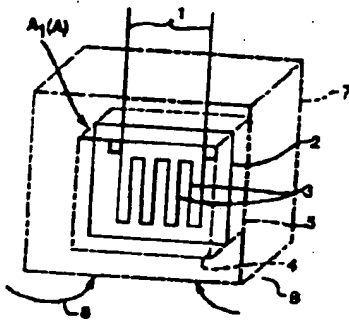
【図1】 センサー部分の斜視略図である。

【図2】 シロアリ検出機の構造略図である。

【符号の説明】

- |   |          |
|---|----------|
| 1 | リード線     |
| 2 | プリント配線基板 |
| 3 | プリント配線   |
| 4 | 基板表面支持体  |
| 5 | 基板裏面支持体  |
| A | センサー部分   |
| B | 検出部      |
| C | 警報表現部    |

【図1】



【図2】

